

PC 99 / 05283
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



EP 99 / 5283

REC'D 15 SEP 1999
WIPO

09/744519

Bescheinigung

Die Firma Nordischer Maschinenbau Rud. Baader GmbH + Co KG in Lübeck/
Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Vorrichtung bzw. ein Verfahren zur Verarbeitung von Fleisch"

am 31. Juli 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol
A 22 C 25/18 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Lübben, den 26. Juli 1999

deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Seiler

Seiler

Aktenzeichen: 198 34 524.0



Zusammenfassung

- Vorrichtung zur Verarbeitung von Fleisch, umfassend wenigstens ein Transportmittel, wenigstens ein Element zur Lageerkennung sowie
- 5 wenigstens ein Trennmittel und wenigstens eine Regel- und/oder Steuervorrichtung, wobei das Trennmittel mittels der Regel- und/oder Steuerungsvorrichtung mit dem Element zur Lageerkennung kommuniziert.

Weiter kann man erfindungsgemäß vorsehen, daß eine Vorrichtung zur Verarbeitung von Fleisch geschaffen wird, umfassend wenigstens ein Transportmittel, wenigstens ein Element zur Lageerkennung sowie wenigstens ein Mittel zur Entfernung von Bereichen unterschiedlicher Konsistenz und wenigstens eine Regel- und/oder Steuervorrichtung, wobei das Mittel zur Entfernung von Bereichen unterschiedlicher Konsistenz mittels der Regel- und/oder Steuerungsvorrichtung mit dem Element zur Lageerkennung kommuniziert.

10 Eine erfindungsgemäße Weiterbildung sieht vor, daß das Mittel zur Entfernung von Bereichen unterschiedlicher Konsistenz wenigstens zwei definiert beabstandete Kreismesser aufweist.

In einer anderen erfindungsgemäßen Weiterbildung ist vorgesehen, daß die Vorrichtung ein Element zur Lageerkennung umfaßt, wobei dieses Element zur Lageerkennung wenigstens einen Sender und wenigstens einen Empfänger aufweist.

20 Weiter kann man erfindungsgemäß vorsehen, daß der Sender eine Lichtquelle und der Empfänger ein optoelektronisches System ist.

Eine erfindungsgemäße Weiterbildung sieht vor, daß zwischen Sender und Empfänger wenigstens ein Abschattungselement angeordnet ist.

25 In einer anderen erfindungsgemäßen Weiterbildung ist vorgesehen, daß das Trennmittel im wesentlichen parallel zum Transportmittel angeordnet ist.

Weiter kann man erfindungsgemäß vorsehen, daß ein Verfahren geschaffen wird, bei dem eine Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche zum Einsatz kommt.

30

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den nachfolgenden Zeichnungen dargestellt. Darin zeigen:

- 5 **Figur 1** eine Seitenansicht der Vorrichtung mit einer schematischen Darstellung des Elementes zur Lageerkennung
- Figur 2 a - c** Darstellungen der im Speicher des Bildrechners abgelegten Aufzeichnungen
- 10 **Figuren 3** eine Darstellung eines Filets nach der rechnerischen Ermittlung des Pinbonebereiches
- Figur 4** eine Draufsicht der Vorrichtung
- 15 **Figur 5** eine Drausicht auf das horizontale Messer
- Figur 6 a** einen Schnitt durch das horizontale Messer nach Fig. 5
- 20 **Figur 6 b** eine vergrößerte Darstellung des Schnittes nach fig. 6 a .

Die Vorrichtung zur Verarbeitung 1 umfaßt, wie in Figur 1 dargestellt ein Gehäuse 2, ein Transportmittel 3, wobei das Transportmittel 3 über ein gelochtes Förderband 4 verfügt. Im Bearbeitungsbereich der Vorrichtung 1, befindet sich ein Saugkasten 5, der die auf dem gelochten Förderband 4 liegenden Filets während der mechanischen Bearbeitung durch die im Förderband 4 befindlichen Löcher ansaugt. Der Saugkasten 5 wird mittels Saugleitung 19 mit der Vakuumpumpe 6 verbunden, wobei die Vakuumpumpe 6 für den erforderlichen Unterdruck sorgt. Die Vorrichtung

25 verfügt über ein Element zur Lageerkennung 11 (Fig. 2) , welches über zwei

30

Sender 7, die in diesem Ausführungsbeispiel als Lichtquelle ausgestaltet sind, verfügt. Des weiteren gibt es zu den Lichtquellen 7 einen korrespondierenden Empfänger 8, der hier als elektronische Kamera realisiert ist. Zur Schaffung von Bereichen unterschiedlicher Ausleuchtung ist ein Abschattungselement 9 zwischen Lichtquelle 7 und Projektionsfläche

5 angeordnet, das auf dem Förderband 4 einen Schattenbereich und einen ausgeleuchteten Bereich erzeugt. Die elektronische Kamera 8 ist mittels Signalleitungen 18 mit dem Bildrechner 10 verbunden. Im Bearbeitungsbereich oberhalb des Saugkastens 5 befinden sich Trennmittel

10 12, die umfassen, zwei im wesentlichen parallel beabstandete, im wesentlichen senkrecht oder in einem Winkelbereich von 45° bis 90° zum Förderband 4 und im wesentlichen in Förderrichtung angeordnete Kreismesser 13 sowie ein horizontales Messer 21, welches im wesentlichen quer zur Förderrichtung des Förderbandes 4 angeordnet ist. In einer

15 alternativen Ausgestaltung können die beabstandeten Trennmittel 12 auch schräg zueinander angeordnet sein. Im Anschluß an und im wesentlichen unterhalb des Förderbandes 4 befindet sich eine an sich bekannte Enthäutevorrichtung 14, wie sie beispielsweise in der JP 1202134 oder des SE 170906 dargestellt wird. Weiter sind derartige Enthäutevorrichtungen

20 bekannt als Baader 52, wobei im hier dargestellten Ausführungsbeispiel das nachgeschaltete Enthäuten sich lediglich auf Filets ohne Pinbonestreifen und/oder Bauchlappen bezieht. Mittels des Schrittmotors 15 werden die Kreismesser 13 sowie das horizontale Messer 21 im wesentlichen in einer Ebene parallel zum Förderband 4 in Abhängigkeit der über Steuerleitungen

25 18 an den Schrittmotor übermittelten Signale gesteuert.

Der Drehzahlaufnehmer bzw. Taktsignalgeber 16 ist mit dem Transportbandantriebsmotor 23 gekoppelt und liefert die Information über die Bewegung des Transportmittels 3 bzw. dessen Förderband 4 über die

30 Signalleitungen 18 an den Bildrechner 10 und an die Regel-/

Steuervorrichtung 22. Die vorher beschriebenen Messer 13, 21 werden mittels biegsamer Wellen angetrieben, die durch ein Vorgelege für biegsame Wellen 25 mit dem Messerantriebsmotor 17 gekoppelt sind, wobei der Messerantriebsmotor mit konstanter Drehzahl arbeitet. In einer alternativen Ausgestaltung kommuniziert der Messerantriebsmotor über Signalleitungen 18 mit der Regel-/Steuervorrichtung. Die Steuer-/ Signalleitungen 18 verbinden sämtliche Funktionselemente der Vorrichtung 1 mit der Regel - / Steuerungsvorrichtung 22, so daß im wesentlichen die Messer 13 und 21 unter Berücksichtigung der individuellen Lage der Filets auf dem Förderband 4 nach einer Bildauswertung mit anschließender rechnerischer Bestimmung der Pinbones und z. B. des Bauchlappens der Fischfilets so gesteuert werden, daß der Pinbonestreifen von den im wesentlichen parallel beabstandeten Kreismessern 13 und der Bauchlappen vom horizontalen Messer 21 hautlos aus dem Filet herausgetrennt werden. Das Getriebe des horizontalen Messers 20 sorgt gemeinsam mit der horizontalen Messerschwenkvorrichtung 28 für ein Einschwenken des horizontalen Messers 21 in dem Moment, wenn das gelochte Förderband den Bauchlappen des Fischfilets in den Wirkungskreis des horizontalen Messers 21 fördert. Die Messerschwenkvorrichtung 28 arbeitet in dieser Ausführungsform pneumatisch und erhält von der Steuerungsvorrichtung 22 im geeigneten Moment mittels der Signalleitungen 18 das Schwenksignal und bewegt das Messer 21 in eine zum Förderband 4 bzw. zum Fischfilet parallele Ebene, um den Bauchlappen im wesentlichen von der Haut des Filets zu trennen. In analoger Weise wird das Kreismesserpaar 13 in dem Moment, in dem die Steuerungsvorrichtung 22 mittels der Signalleitungen 18 an die Kreismesserhebe-/Senkvorrichtung 24 das Pinbonestreifeneintreffen meldet, in der Weise in das Filet gesenkt, daß lediglich der Pinbonestreifen mittels eines Stichels, der zwischen den Messern 13 angeordnet ist, von der Haut des Filets getrennt wird, für den Fall bleibt das Messer 21 in Lauerstellung (außerhalb des Schneidebereichs). Mittels des Schrittmotors

26, der in Figur 5 zu sehen ist, wird die gemeinsame Messerhalterung 27, auf der sowohl die Kreismesser 13 als auch das horizontale Messer 21 angeordnet sind, in die von der Steuereinheit bestimmte Position gebracht. Der Saugkasten 5, der mittels Saugleitung 19 und Vakuumpumpe 6 mit Unterdruck versorgt wird benötigt im wesentlichen immer dann die optimale Saugleistung, wenn ein Filet in seinen Einzugsbereich gelangt. Aus diesem Grund ist in der Saugleitung 19 ein Steuerventil 29 angeordnet, das im von der Steuereinheit 22 über die Signalleitungen 18 gemeldeten Moment den vollen Querschnitt der Saugleitung 19 freigibt. Nachdem das Filet die beschriebenen Bearbeitungsstationen durchlaufen hat, wird es vom Enthäuter 14 mittels des Transportmittels 30 zur weiteren Verarbeitung aus dem Wirkungsbereich der Vorrichtung 1 abtransportiert.

Das Transportsystem generiert in definierten Abständen von beispielsweise 20 mm mittels eines Taktsignalgebers 16 ein Taktsignal, welches über eine Steuer- / Signalleitung 18 zur Regel- / Steuervorrichtung 22 gelangt, wie dies z. B. in Figur 1 dargestellt wird.

Die Videobilder der elektronischen Kamera 8 werden beispielsweise mit 25 Bildern pro Sekunde vom Bildrechner erfaßt. Die Bilder werden zunächst in einem definierten Speicherbereich des Bildrechners 10 zwischengespeichert.

Wenn das Taktsignal vom Taktsignalgeber 16 des Transportsystems kommt, wird von dem zuletzt aufgenommenen und gespeicherten Bild eine Auswertung vorgenommen. Es wird die Übergangslinie zu einem abgeschatteten Bereich 31, der durch das Abschattungselement 9 in Verbindung mit der Lichtquelle 7 entsteht, untersucht. Hierbei ist von Relevanz, ob es sich um eine gerade Schattenlinie 33 oder eine ausgelenkte Schattenlinie 34, also eine sogenannte Höhenlinie handelt, wie dies in Figur



3b dargestellt wird. Durch die Projektion einer geraden Kante entsteht eine projizierte Schattenlinie an einem definierten Bereich auf dem Förderband 4. Die Abschattung erfolgt durch das Blech 9, das im Beleuchtungsraum so montiert ist, das es nicht im Aufnahme- bzw. Sichtfeld der Kamera liegt, wobei sich das Sichtfeld der Kamera aus dem abgeschatteten Bereich 31 und dem ausgeleuchteten Bildbereich 32 zusammensetzt, was in Figur 1 zu sehen ist. Der vom Abschattungselement 9 erzeugte abgeschattete Bereich 31 liegt im Sichtfeld der Kamera. Aufgrund des Winkels zwischen der Lichtquelle und der Kamera verändert sich die Schattenlinie im Kamerabild hinsichtlich Ort und Gestalt, wenn ein Objekt auf dem Transportband liegt. Wenn eine Verformung vorliegt wird also auf das Vorhandensein eines Filets auf dem Transportband geschlossen.

Wenn kein Filet vorhanden ist, wird das aktuelle Bild im Speicher des Bildrechners 10 gelöscht. Ist jedoch ein Filet vorhanden, so wird eine Kopie der Schattenlinie in einem anderen Speicherbereich des Bildrechners abgelegt, wie dies in Figur 2a dargestellt wird. So wird also jeweils in den vorgegebenen Transportabständen eine Topologiekarte des Filets aufgebaut. Sobald ein Filet vollständig aus dem Schattenbereich heraus transportiert wurde, wenn nach der Verformungen der Schattenlinie wieder eine gerade Schattenlinie vorliegt, wird eine vollständige Kopie des aktuellen Kamerabildes in einem anderen Speicherbereich des Bildrechners 10 gespeichert, wie dies in Figur 2c zu sehen ist. Unmittelbar danach wird eine Bildauswertung an dem kopierten Bild gestartet.

Jede einzelne Höhenlinie 34 wird anhand einer sogenannten Kurvendiskussion analysiert, was im Ergebnis eine Aussage über den Höhenverlauf des analysierten Bereichs zulässt. An der unmittelbar am zu analysierenden Bereich liegenden Stelle, an der die Höhe gleich Null ist, liegt die äußere Begrenzung des Fischfilets. Verbindet man nun z. B. mittels

mathematischer Verfahren wie der Spline - Interpolation oder ähnlicher Verfahren diese Nullpunkte, so gelangt man zu einer rechnerischen Außenkontur, die in Verbindung z. B. mit dem ermittelten Höhenverlauf eine Aussage hinsichtlich des Volumens des vorgelegten Produktes zuläßt.

- 5 Durch Multiplikation mit dem spezifischen Gewicht des Produktes ist somit eine Aussage hinsichtlich des Gewichtes eines jeden einzelnen Produktes möglich.

- 10 Zunächst wird die aufgezeichnete Topologiekarte mit dem kopierten Bild in Deckung gebracht. Die Topologie gibt in einem ersten Schritt die äußere Begrenzung des Filets - deren Kontur - wieder.

- Als nächstes wird die Kontur mit der eines im Bildrechner abgespeicherten repräsentativen Filets (Standardfilet) in Beziehung gesetzt. Dieses
15 Standardfilet enthält Informationen über morphologische Besonderheiten einer definierten Spezies, z. B. wo sich die sogenannten Pinbones befinden. Dies kann so veranschaulicht werden, daß das Standardfilet wie eine Gummihaut in die Kontur des zu untersuchenden Filets hineingezerzt wird. Dabei kann die äußere Form des Standardfilets verzerrt werden, die
20 wesentlichen Proportionen bleiben aber erhalten. Insbesondere die zu erwartende Position des Pinbonestreifens ist somit schon deutlich eingegrenzt.

- In dem eingegrenzten Bereich der zu erwartenden Position des
25 Pinbonestreifens wird eine weitere Analyse der Topologiekarte vorgenommen. Für jede einzelne Schattenlinie 34 wird der Punkt rechnerisch ermittelt, der aufgrund des Höhenverlaufs auf der gesuchten Pinbonelinie liegt, es erfolgt ein Differenzenvergleich der tatsächlichen Höhenlinie mit einer mathematischen Kurve.

Die somit aus den Höhenlinien abgeleiteten Pinbonepunkte werden durch eine Polynomapproximation zu einer geglätteten Linie vereinigt. Diese Linie wird um eine vorgegebene Toleranz verbreitert, so daß nun eine weitere Eingrenzung der möglichen Pinbonelinienposition 34 vorliegt, wie dies Figur 3 zu entnehmen ist.

In dem vorgegebenen Toleranzbereich wird anschließend eine Analyse des kopierten Bildes vorgenommen. Mit einer mathematischen Filterfunktion wird in den Grauwerten des Bilds nach einer Art Grabenstruktur gesucht (hellere Bildpunkte gehen über in dunklere und anschließend wieder in hellere). Hierbei wird ausgenutzt, daß der Fett- und Knorpelstreifen, in den die Pinbones eingebettet sind, als dunklere Linie im Grauwertebild zu sehen ist. Die Punkte im Toleranzbereich, die diese Grabenstruktur aufweisen, werden als Pinbonepunkte verwertet.

Die gefundene Punktemenge wird wiederum durch eine Polynomapproximation geglättet und die Polynomparameter werden über eine RS 232-Datenverbindung vom Bildrechner 10 an die Regel - / Steuerungsvorrichtung 22 weitergegeben, die die Schrittmotoren für den Pinboneschnitt bzw. den Bauchlappenschnitt ansteuert.

Eine Verbesserung der Sichtbarkeit der Fettlinie wird in einer alternativen Ausgestaltung mit Hilfe von Beleuchtungseigenschaften und optischen Glasfiltern realisiert. Da die Fettlinien 38, die in Fig. 3 zu sehen sind, rötlich oder bräunlich sind, kann man mit blauem Licht eine Kontrastverstärkung erzielen. Die mögliche Pinboneposition 39 ist ebenfalls in Fig. 3 dargestellt. Es ist der Einsatz von blauen Glasfiltern für den nicht abgeschatteten Bildbereich 32 in Kombination mit roten Glasfiltern für den abgeschatteten Bereich 31 vorgesehen. In einer weiteren alternativen Ausgestaltung ist vorgesehen, wie dies in Figur 4 dargestellt wird, daß mehrere Bahnen z. B.

derer zwei nebeneinander angeordnet sind, um so die pro Fisch anfallenden 2 Fischhälften gleichzeitig zu verarbeiten.

In einer alternativen Ausgestaltung ist vorgesehen zur Ermittlung der

- 5 Höhenlinien eine Kamera zu verwenden und zur Ermittlung der Grauwertbilder eine weitere Kamera einzusetzen, wobei beide Kameras in der bereits beschriebenen Art und Weise mit der Vorrichtung bzw. deren Bildrechner 10 zusammenarbeiten.
- 10 Das in Figur 5 gezeigte horizontale Messer 21 verfügt am Umfang über einen im wesentlichen stumpfen Rand 36, der nicht als Messerklinge ausgeführt ist. Die eigentlichen Schneiden 35 verbergen sich in der sägezahnartigen Struktur des Messers.
- 15 Eine alternative Ausgestaltung des in Figur 6 a, b dargestellten horizontalen Messers 21 verfügt an seiner Unterseite, bzw. auf der Fischhaut zugewandten Seite über zwei Hinterschneidungen 37, die geeignet erscheinen, eventuell auftretende Schnittreste sowie sich aufschiebendes Fischfilet kompensierterweise aufzunehmen, um den Schnitt
- 20 an sich nicht zu behindern.

Bezugszeichen

- 1 Vorrichtung zur Verarbeitung von Fleisch
- 2 Gehäuse
- 3 Transportmittel
- 4 gelochtes Förderband
- 5 Saugkasten
- 6 Vakuumpumpe
- 7 Sender (Lichtquelle)
- 8 Empfänger (elektronische Kamera)
- 9 Abschattungselement
- 10 Bildrechner
- 11 Element zur Lageerkennung
- 12 Trennmittel
- 13 Kreismesser
- 14 Enthäuter
- 15 Schrittmotor
- 16 Drehzahlnehmer / Taktsignalgeber
- 17 Messerantriebsmotor
- 18 Steuer- / Signalleitungen
- 19 Saugleitung
- 20 Getriebe des horizontalen Messers
- 21 horizontales Messer
- 22 Regel - / Steuerungsvorrichtung
- 23 Transportbandantriebsmotor
- 24 Kreismesserhebe-/Senkvorrichtung
- 25 Vorgelege für biegsame Welle
- 26 Schrittmotors
- 27 gemeinsame Messerhalterung
- 28 Messerschwenkvorrichtung
- 29 Steuerventil
- 30 Transportmittel
- 31 abgeschatteter Bereich
- 32 ausgeleuchteter Bildbereich
- 33 gerade Schattenlinie
- 34 ausgelenkte Schattenlinie
- 35 Schneide
- 36 stumpfer Rand
- 37 Hinterschneidung
- 38 Fettlinie
- 39 mögliche Pinboneposition

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Verarbeitung von Fleisch, umfassend wenigstens ein Transportmittel, wenigstens ein Element zur Lageerkennung sowie wenigstens ein Trennmittel und wenigstens eine Regel- und/oder Steuervorrichtung, wobei das Trennmittel mittels der Regel- und/oder Steuervorrichtung mit dem Element zur Lageerkennung kommuniziert.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Trennmittel im wesentlichen frei im Raum verschieblich angeordnet ist, um definierte Schnitte auszuführen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Trennmittel wenigstens ein Kreismesser aufweist.
4. Vorrichtung zur Verarbeitung von Fleisch, insbesondere nach Anspruch 1, umfassend wenigstens ein Transportmittel, wenigstens ein Element zur Lageerkennung sowie wenigstens ein Mittel zur Entfernung von Bereichen unterschiedlicher Konsistenz und wenigstens eine Regel- und/oder Steuervorrichtung, wobei das Mittel zur Entfernung von Bereichen unterschiedlicher Konsistenz mittels der Regel- und/oder Steuervorrichtung mit dem Element zur Lageerkennung kommuniziert.
5. Vorrichtung insbesondere nach dem vorigen Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel zur Entfernung von Bereichen unterschiedlicher Konsistenz wenigstens zwei im wesentlichen parallel beabstandete Kreismesser aufweist.

6. Vorrichtung insbesondere zur Verarbeitung von Fleisch, umfassend ein Element zur Lageerkennung, wobei dieses Element zur Lageerkennung wenigstens einen Sender und wenigstens einen Empfänger aufweist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6 , dadurch gekennzeichnet, daß der Sender eine Lichtquelle und der Empfänger ein optoelektronisches System ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7 , dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Sender und Empfänger wenigstens ein Abschattungselement angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet , daß das Trennmittel im wesentlichen parallel zum Transportmittel angeordnet ist.
10. Verfahren zur Verarbeitung von Fleisch, dadurch gekennzeichnet , daß eine Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche zum Einsatz kommt.

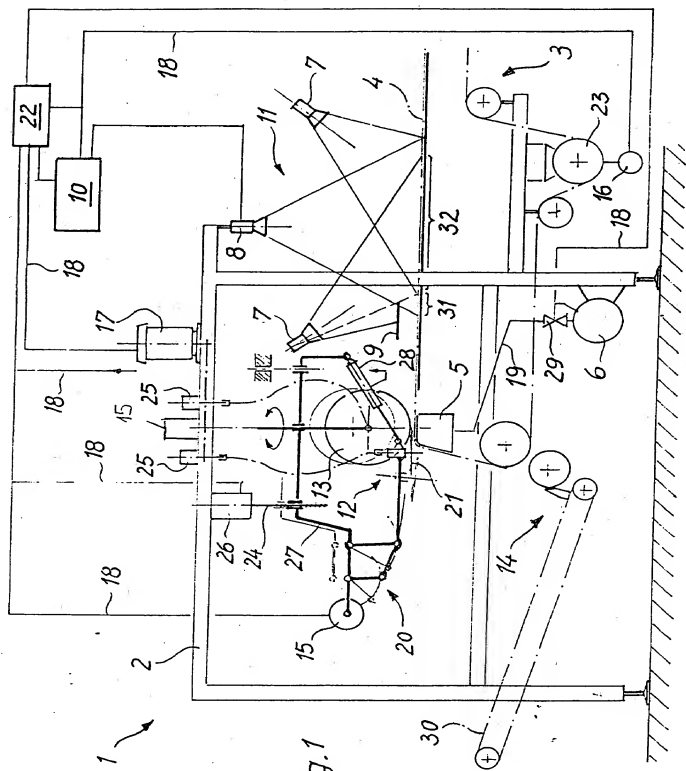


Fig. 2a

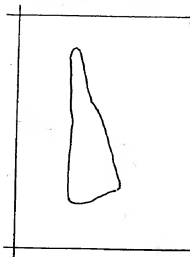


Fig. 2b

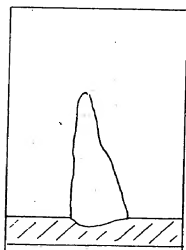
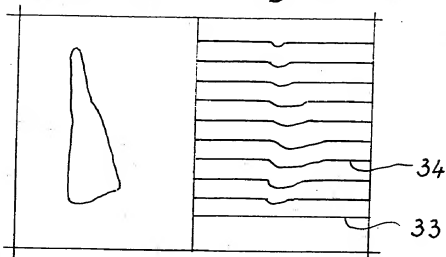
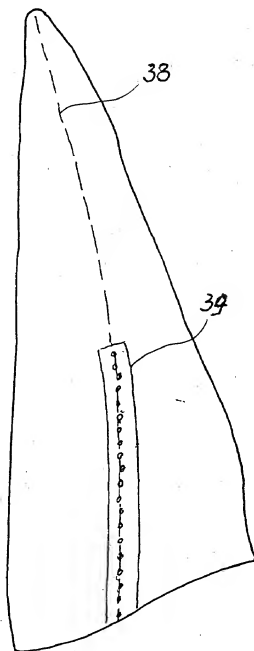


Fig. 2c

Fig. 3



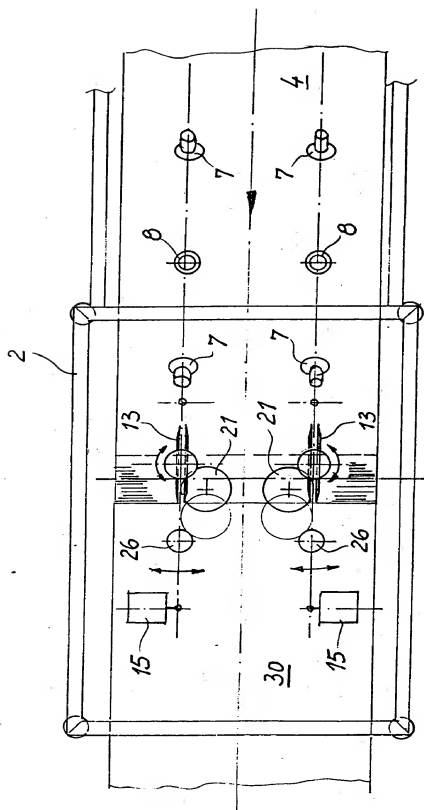


Fig. 4

